

Kliničke karakteristike adolescenata s esencijalnom hipertenzijom

Helena Strizić¹, Vesna Herceg-Čavrak^{2,3}, Maja Batinica²

Prevalencija primarne arterijske hipertenzije (AH) u djece je u porastu. Iako je hipertenzija u pedijatrijskoj dobi većinom asimptomatska, već se registriraju subkliničke promjene ciljnih organa. Cilj istraživanja je bio analizirati čimbenike rizika za AH i kliničke značajke adolescenata s primarnom hipertenzijom. Retrospektivno su analizirani podatci 153-oje bolesnika u dobi od 10 do 18 godina (117 M, 36 Ž) s dijagnozom primarne AH-a, hospitaliziranih u tercijarnoj zdravstvenoj ustanovi tijekom desetogodišnjeg razdoblja. Razdijeljeni su u tri skupine - djeca s prehipertenzijom, hipertenzijom I. stupnja (HT I.) i hipertenzijom II. stupnja (HT II.). Za statističku analizu primijenjen je Studentov t-test, razina značajnosti $p < 0,05$. HT I. imalo je 27,5%, HT II. 65,4%, prehipertenziju 7,1% djece. Pozitivnu obiteljsku anamnezu za hipertenziju imalo je 89,8%, športski aktivnih bilo je 37,3%. Indeks tjelesne mase (ITM) iznad 95. centile imalo je 41,2%, iznad 30 kg/m² 18,9% ispitanika. Djeca s HT-om II. bila su deblja nego djeca s HT-om I. ($p = 0,005$). U obje hipertenzivne skupine prevladava nepovoljniji, neopadajući obrazac tlaka "non dipper". Hipertrofija lijeve klijetke bila je prisutna u 15% djece. Usporedbom laboratorijskih vrijednosti GUK-a, urata, ukupnog kolesterola i triglicerida između skupina s HT-om I. i HT-om II. nije nađena statistički značajna razlika. Steatozu jetre imalo je 5,9%, hipertenzivne promjene očne pozadine 1,6% ispitanika, oboje u skupini s HT-om II. Antihipertenzivna terapija je uvedena kod 20,3% pacijenata, većinom inhibitori angiotenzin-konvertirajućeg enzima. Značajan broj naših adolescenata s primarnom hipertenzijom je adipozan i ima pozitivnu obiteljsku anamnezu za hipertenziju. Prevencija hipertenzije trebala bi početi već u djetinjstvu.

Ključne riječi: hipertenzija, esencijalna; adolescenti

UVOD

Prevalencija primarne arterijske hipertenzije (AH) u djece i adolescenata je u porastu i sad iznosi 3-5% (1). Prema kriterijima Radne skupine za krvni tlak u djece (engl. *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents*) (2) hipertenzija I. stupnja (HT I.) definirana je vrijednostima arterijskog tlaka (AT) od 95. do 99. centile za dob, spol i tjelesnu visinu, povećanog za 5 mmHg, a hipertenzija II. stupnja (HT II.) vrijednostima iznad 99. centile, povećanim za 5 mmHg (2). Prehipertenzija je definirana sistoličkim i/ili dijastoličkim AT-om jednakim ili većim od 90. centile za dob, spol i tjelesnu visinu, no manjim od 95. centile. Smatra se da adolescenti s vrijednostima AT-a iznad 120/80 mmHg, a manjim od 95. centile imaju prehipertenziju (2). Prevalencija prehipertenzije u adolescenata iznosi 12-17%, a povećava rizik za razvoj hipertenzije (3). Normotenzivni adolescenti imaju godišnju stopu pojave hipertenzije 0,3%, adolescenti s prehi-

pertenzijom 1,1%, a oni sa stabilnom prehipertenzijom (tri i više mjerenja arterijskog tlaka) 6,6% (4). Iako je u većini slučajeva hipertenzija u pedijatrijskoj dobi asimptomatska, subkliničke promjene na ciljnim organima registriraju se već u djetinjstvu i prosljeđuju u odraslu dob (5, 6). Među standardnim pokazateljima hipertenzivnih promjena na ciljnim organima su hipertrofija lijeve klijetke (HLK), mikroalbuminurija te zadebljanje intime - medije i povećana krutost velikih arterija (7, 8, 9). Problem hipertenzije u adolescenata povezan je s većom učestalošću debljine i smanjenom tjelesnom aktivnošću djece (10).

¹ Dom zdravlja Zagreb-Centar, Runjaninova 4, 10000 Zagreb

² Klinika za dječje bolesti Zagreb, Klaićeva 16, 10000 Zagreb

³ Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ulica Cara Hadrijana 10E, 31000 Osijek

Adresa za dopisivanje:

Helena Strizić, dr. med., specijalistica pedijatrije; Dom zdravlja Zagreb-Centar; Runjaninova 4, 10000 Zagreb; e-mail: helena.strizic@gmail.com

Primljeno/Received: 15. 12. 2015., Prihvaćeno/Accepted: 14. 1. 2016.

Cilj rada je bio analizirati čimbenike rizika za AH-a i hipertenzivna oštećenja ciljnih organa u skupini adolescenata s primarnom hipertenzijom.

METODE I BOLESNICI

Retrospektivno su analizirani podatci bolesnika adolescentne dobi s dijagnozom primarne AH-a, hospitalizirani na Kardiološkom odjelu Klinike za dječje bolesti Zagreb, u razdoblju od 2002. do 2012. godine. Podatci su prikupljeni iz bolničke dokumentacije i bolničkog elektronskog informacijskog sustava te je obavljen njihov metodološki pregled. Studijom je obuhvaćeno 153-oje ispitanika u dobi od 10 do 18 godina (prosječna dob 14,6 godina), 117 dječaka (76,5%) i 36 djevojčica (23,5%). Svi su bolesnici bili primljeni na obradu zbog prethodno registriranih povišenih vrijednosti arterijskog tlaka; nisu imali uvedenu farmakološku antihipertenzivnu terapiju. Prema vrijednostima sistoličkog i dijastoličkog AT-a, izmjenjenog validiranim mjeracem krvnog tlaka (živinim ili elektronskim manometrom) u tri odvojene prigode, pacijenti su razdijeljeni u tri skupine. Prva je skupina obuhvatila bolesnike s prehipertenzijom, definiranim kao sistolički i/ili dijastolički AT jednak ili veći od 90. centile za dob, spol i tjelesnu visinu, a manji od 95. centile, odnosno vrijednostima AT-a iznad 120/80 mmHg, a manjima od 95. centile (2). Drugu skupinu čine bolesnici s HT-om I. stupnja, definiranim vrijednostima AT-a od 95. do 99. centile za dob,

spol i tjelesnu visinu, povećanim za 5 mmHg (2). U trećoj skupini su bolesnici s HT-om II. stupnja, definiranim vrijednostima AT-a iznad 99. centile, povećanim za 5 mmHg (2). Zatim su analizirane kliničke karakteristike pacijenata unutar skupina s HT-om I. i HT-om II. stupnja: antropometrijske karakteristike izmjerene na odjelu - tjelesna visina (TV), tjelesna masa (TM), indeks tjelesne mase (ITM) te prosječne vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog AT-a. Kontinuiranim mjerenjem AT-a (KMAT) dobiveni su obrasci noćnog AT-a (opadajući - *dipping*, neopadajući - *non dipping*) (11). Ehokardiografijom je izračunat indeks mase lijeve klijetke (LVMI) i Devereuxovom jednadžbom standardiziran prema tjelesnoj visini ($m^{2,7}$), kako bi se smanjio učinak promjene veličine tijela rastom tijekom djetinjstva (12, 13). U sklopu obrade obavljen je i ultrazvučni pregled trbuha (pitanje bubrežnih anomalija i masne jetre), te fundoskopija zbog mogućih hipertenzivnih promjena na očnoj pozadini. Od laboratorijskih pokazatelja analizirani su ukupni kolesterol, trigliceridi, glukoza u krvi (GUK) i urati, a dobivene vrijednosti su uspoređene s referentnim vrijednostima (14, 15, 16). Športska aktivnost ispitanika definirana je kao prakticiranje umjerene do snažne tjelesne aerobne aktivnosti u trajanju od 40 min., 3-5 dana tjedno (17). Za statističku analizu podataka primijenjen je Studentov t-test s razinom značajnosti $p < 0,05$.

REZULTATI

Među ispitanicima HT-a I. stupnja imalo je 42-oje (27,5%), HT-a II. stupnja 100 (65,4%), a prehipertenziju 11-ero (7,1%) bolesnika (Tablica 1). Usporedni podatci (antropometrijski, laboratorijski, ehokardiografski te oni koji se tiču arterijskog tlaka) za bolesnike s HT-om I. i HT-om II. stupnja prikazani su u Tablici 2. U skupini bolesnika s HT-om I. stupnja značajnu dnevno-noćnu razliku prosječnog sistoličkog/dijastoličkog

TABLICA 1. Zastupljenost ispitanika pojedinih hipertenzivnih skupina

Hipertenzivne skupine	N	%
Prehipertenzija	11	7,1
Hipertenzija I stupnja (HT I)	42	27,5
Hipertenzija II stupnja (HT II)	100	65,4

TABLICA 2. Usporedba kliničkih značajki ispitanika s hipertenzijom I. (HT I.) i hipertenzijom II. stupnja (HT II.)

	HT I. (n=42)		HT II. (n=100)		Studentov t-test (p)
	Prosječna vrijednost	SDS	Prosječna vrijednost	SDS	
Dob (god.)	14,67	±1,68	14,48	±1,67	0,51
Tjelesna visina (cm)	171,9	±10,32	169,66	±10,34	0,203
Tjelesna masa (kg)	71,42	±16,91	75,79	±16,95	0,131
Indeks tjelesne mase ITM (kg/m^2)	23,93	±4,44	26,18	±4,81	0,005
Tjelesna površina (m^2)	1,84	±0,26	1,88	±0,25	0,31
Sistolički krvni tlak (mmHg)	138,21	±6,78	145,55	±13,83	0,001
Dijastolički krvni tlak (mmHg)	81,68	±5,37	82,78	±8,9	0,412
Glukoza u krvi (mmol/L)	4,96	±0,45	4,93	±0,63	0,712
Trigliceridi (mmol/L)	0,96	±0,49	1,01	±0,51	0,558
Kolesterol (mmol/L)	3,92	±0,69	4,08	±0,83	0,25
Urati ($\mu mol/L$)	293,93	±96,04	290,34	±84,11	0,817
Indeks mase lijevog ventrikula ($g/m^{2,7}$)	40,3	±13,29	42,32	±11,69	0,342

TABLICA 3. Nalazi kontinuiranog mjerenja arterijskog tlaka (KMAT-a) hipertenzivnih ispitanika

	Opadajući		Neopadajući	
	N	%	N	%
Hipertenzija I. stupnja (HT I.)	15	37,3	27	62,7
Hipertenzija II. stupnja (HT II.)	24	24	76	76

TABLICA 4. Biokemijski nalazi ispitanika

Biokemijski nalazi	N	%
Glukoza u krvi > 5,5 mmol/L	17	11,1
Trigliceridi > 1,5 mmol/L	24	15,7
Kolesterol > 5,2 mmol/L	10	6,5
Urati > 383 μ mol/L	22	14,4

tlaka, tzv. "dipper" obrazac, imalo je 15-ero (37,3%), a "non dipper" obrazac 27-ero (62,7%) ispitanika. U skupini s HT-om II. stupnja "dipper" obrazac imalo je 24-ero (24%), a "non dipper" obrazac 76-ero (76%) ispitanika (Tablica 3). Hipertrofija lijeve klijetke (LVMI >51 g/m^{2.7}) bila je prisutna u 23-oje (15%) bolesnika. Vrijednost ITM-a iznad 95. centile imalo je 63-oje (41,2%), a iznad 30 kg/m² 29-ero (18,9%) bolesnika. Steatozu jetre imalo je 9-ero (5,9%), a hipertenzivne promjene na očnoj pozadini 4-ero (1,6%) bolesnika, oboje u skupini s HT-om II. stupnja. Vrijednosti GUK-a iznad gornje referentne granice imalo je 17-ero (11,1%), triglicerida 24-ero (15,7%) bolesnika, vrijednosti ukupnog kolesterola 10-ero (6,5%), a urata 22-oje (14,4%) bolesnika (Tablica 4). Pozitivnu obiteljsku anamnezu za hipertenziju imalo je 139-ero (89,8%), dok je športski aktivnih ispitanika bilo 57-ero (37,3%). Antihipertenzivna terapija je uvedena kod 31-og (20,3%) pacijenta. Inhibitori angiotenzin-konvertirajućeg enzima (ACEI) bili su lijek izbora za 23-oje (23/31, 74,2%), beta-adrenergički blokatori (ARB) za 6-ero (6/31, 19,35%) i blokatori kalcijevih kanala za 2-oje (2/31, 6,45%) djece. Ostalima su preporučene higijensko dijetetske, nefarmakološke antihipertenzivne mjere.

RASPRAVA

Studija je obuhvatila 153-oje djece u dobi od 10 do 18 godina, većinom dječaka 76,5% (n=117) te 23,5% (n=36) djevojčica. Pozitivnu obiteljsku anamnezu za hipertenziju imalo je 89,8% (n=139) ispitanika, što je u skladu s istraživanjima drugih autora da podatci o kardiovaskularnim bolestima u obitelji značajno poboljšavaju točnost predviđanja hipertenzije u kasnijem životu (18, 19). Značajan broj naših adolescenata je adipozan, vrijednost ITM-a iznad 95. c. imalo je 63-oje (41,2%) ispitanika - dosadašnja istraživanja potvrđuju debljinu kao značajan rizik za razvoj hipertenzije i činjenicu da će deblja djeca vjerojatnije postati pretili odrasli (17, 20, 21).

Djeca s HT-om II. stupnja bila su deblja (prosječna vrijednost ITM-a 26,18 kg/m²), nego djeca s HT-om I. stupnja (prosječna vrijednost ITM-a 23,93 kg/m²), p=0,005, što odgovara ranije navedenom o ulozi prekomjerne tjelesne mase u razvoju i progresiji hipertenzije (17, 20, 21). U pedijatrijskoj populaciji preporuča se sprječavanje prehranjenosti i održavanje ITM-a ispod 85. centile reguliranom prehranom i promjenama životnih navika, kako bi se usporedno s rastom izgubila prekomjerna tjelesna masa (17). Vezano za debljinu, važan čimbenik je i nedostatna tjelesna aktivnost djece. Aktivno bavljenje športom potvrdilo je 37,3% (n=57) ispitanika. Preporuka je prakticiranje umjerene do snažne tjelesne aerobne aktivnosti 3-5 dana u tjednu, u trajanju 40 min., uz izbjegavanje više od 2 sata sjedećih aktivnosti na dan (17). Trenutno su aktualne studije i programi vezani za promicanje tjelesne aktivnosti i zdravijeg načina života među školskom djecom i adolescentima u različitim sredinama (22).

Usporedbom laboratorijskih nalaza (GUK-a, urata, ukupnog kolesterola i triglicerida) između skupina s HT-om I. i HT-om II. stupnja nađena je razlika koja nije bila statistički značajna (p>0,05). S obzirom na utjecaj koji dislipidemija, povećan unos soli i poremećaj glikemije imaju na rane vaskularne promjene, progresiju ateroskleroze i razvoj hipertenzije, aktualne su preporuke za reguliranu i zdravu prehranu u djetinjstvu ograničenjem unosa kuhinjske soli, šećera i zasićenih masti (23, 24, 25).

Iako je u većini slučajeva arterijska hipertenzija u pedijatrijskoj dobi asimptomatska, subklinička oštećenja ciljnih organa se razvijaju već u djetinjstvu, a hipertrofija lijeve klijetke (HLK) je najtemeljitiše dokumentirani oblik oštećenja uzrokovan hipertenzijom u djece i adolescenata (26, 27, 28). Ukoliko se HLK definira kao LVMI g/m^{2.7} jednak ili veći od 95. centile, rječ je o vrijednosti od 38,6 g/m^{2.7} (12, 26, 28). Granična vrijednost koja se primjenjuje kod odraslih je 51 g/m^{2.7} i odgovara 97,5. c. (12, 26, 28). Mi smo dobivene vrijednosti uspoređivali s 97,5. centilom, prema čemu je HLK (LVMI >51 g/m^{2.7}) registriran kod 15% (n=23) ispitanika ove studije. To je u skladu s istraživanjima drugih autora koji navode prevalenciju HLK-a od 14% do 42% (26, 28). Prosječne vrijednosti LVMI-a bile su 42,32 g/m^{2.7} u skupini s HT-om II. stupnja i 40,3 g/m^{2.7} u skupini s HT-om I. stupnja, razlika među skupinama nije bila statistički značajna (p>0,05).

Kontinuirano mjerenje arterijskog tlaka (KMAT) smatra se zlatnim standardom za dijagnozu i praćenje AH-a, otkrivanje hipertenzije bijelog ogrtača i prikrivene hipertenzije (29). KMAT omogućuje otkrivanje opadajućeg i neopadajućeg (*dipping*, *non dipping*) obrasca noćnog tlaka (11, 29). U obje hipertenzivne skupine pacijenata prevladava nepovoljniji, neopadajući obrazac noćnog tlaka "non dipper" i to 62,7% (n=27) u skupini s HT-om I. stupnja i 76% (n=76) u skupini s HT-om II. stupnja.

Nakon završene obrade većini djece 79,7% (n=122) preporučene su higijensko dijetetske, nefarmakološke antihipertenzivne mjere, usmjerene na rizične čimbenike koji povisuju AT, kao što su debljina, prekomjeren unos kuhinjske soli i smanjena tjelesna aktivnost (17, 21, 22, 24). Farmakološka antihipertenzivna terapija uvedena je u 20,3% (n=31) pacijenata kao monoterapija. Većini pacijenata su ordinirani ACE inhibitori (enalapril) 74,2% (n=23/31), koji su prema podatcima u literaturi najviše primjenjivani lijekovi za liječenje hipertenzije u djece i adolescenata (30, 31). U literaturnim navodima slijede beta adrenergički blokatori i blokatori kalcijevih kanala, što je bio slučaj i kod naših ispitanika (31, 32). Beta adrenergički blokatori (atenolol, nebivolol) ordinirani su u 19,35% (n=6/31), a blokatori kalcijevih kanala (nifedipin, amlodipin) u 6,45% (n=2/31) pacijenata. Nefarmakološko liječenje je nastavljeno i nakon započinjanja farmakološke terapije, jer poboljšava sveukupni profil kardiovaskularnog rizika u hipertenzivne djece i adolescenata (17, 22, 24).

ZAKLJUČAK

Značajan broj adolescenata s primarnom hipertenzijom je adipozan i ima pozitivnu obiteljsku anamnezu za hipertenziju. Naši su rezultati u skladu s istraživanjima drugih autora i pokazuju da AH ima važan utjecaj na kardiovaskularni sustav već u pedijatrijskoj dobi. Osobitu pozornost treba obratiti na prisutnost subkliničkih oštećenja ciljnih organa, primjerice hipertrofiju lijeve klijetke koja se kao znak tlačnog opterećenja srca nalazi već u adolescenata s hipertenzijom. Početne promjene na ciljnim organima su dio začaranog kruga koji vodi u daljnje povišenje AT-a i akumuliranje oštećenja organa u odrasloj dobi (33). Uvođenje farmakološke antihipertenzivne terapije kod djece s primarnom hipertenzijom ovisi o njenom stupnju, o postojanju ili odsutnosti kliničkih i subkliničkih oštećenja ciljnih organa, kao i pridruženih stanja, poput prekomjerne tjelesne mase, dislipidemije i poremećaja glikemije (31, 33). Nefarmakološke mjere treba nastaviti i uz uvedenu farmakološku terapiju. Važno je praćenje arterijskog tlaka u rutinskoj pedijatrijskoj skrbi djece i adolescenata, pogotovo uz prekomjernu tjelesnu masu, kada su potrebne promjene prehrambenih navika i načina života (10, 33). Prevencija, detekcija i liječenje hipertenzije i pridruženih stanja trebali bi početi već u dječjoj dobi.

NOVČANA POTPORA/FUNDING

Nema/None

ETIČKO ODOBRENJE/ETHICAL APPROVAL

Nije potrebno/None

SUKOB INTERESA/CONFLICT OF INTEREST

Autori su popunili *the Unified Competing Interest form* na www.icmje.org/coi_disclosure.pdf (dostupno na zahtjev) obrazac i izjavljuju: nemaju potporu niti jedne organizacije za objavljeni rad; nemaju financijsku potporu niti jedne organizacije koja bi mogla imati interes za objavu ovog rada u po-

sljednje 3 godine; nemaju drugih veza ili aktivnosti koje bi mogle utjecati na objavljeni rad./All authors have completed the *Unified Competing Interest form* at www.icmje.org/coi_disclosure.pdf (available on request from the corresponding author) and declare: no support from any organization for the submitted work; no financial relationships with any organizations that might have an interest in the submitted work in the previous 3 years; no other relationships or activities that could appear to have influenced the submitted work.

LITERATURA

- Ingelfinger JR. Clinical practice. The child or adolescent with elevated blood pressure. *N Engl J Med*. 2014;370(24):2316-25. doi: 10.1056/NEJMc1001120.
- National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. Pediatrics*. 2004;114 (2 Suppl 4th Report):555-76.
- McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. *J Pediatr*. 2007;150(6):640-4.
- Redwine KM, Acosta AA, Poffenbarger T, Portman RJ, Samuels J. Development of hypertension in adolescents with pre-hypertension. *J Pediatr*. 2012;160(1):98-103. doi: 10.1016/j.jpeds.2011.07.010.
- Lurbe E. Hypertension and target organ damage in children and adolescents. *J Hypertens*. 2007;25 (10):1998-2000. doi: 10.1097/HJH.0b013e3282f051b4
- Bao W, Threefoot SA, Srinivasan SR, Berenson GS. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Am J Hypertens*. 1995;8(7):657-65.
- Daniels SR, Loggie JM, Khoury P, Kimball TR. Left ventricular geometry and severe left ventricular hypertrophy in children and adolescents with essential hypertension. *Circulation*. 1998;97(19):1907-11.
- Grunfeld B, Perelstein E, Simsolo R, Gimenez M, Romero JC. Renal functional reserve and microalbuminuria in offspring of hypertensive parents. *Hypertension*. 1990;15(3):257-61.
- Lande MB, Carson NL, Roy J, Meagher CC. Effects of childhood primary hypertension on carotid intima media thickness: a matched controlled study. *Hypertension*. 2006;48(1):40-4.
- Flynn J. The changing face of pediatric hypertension in the era of the childhood obesity epidemic. *Pediatr Nephrol*. 2013;28(7):1059-66. doi: 10.1007/s00467-012-2344-0.
- O'Brien E, Sheridan J, O'Malley K. Dippers and non-dippers. *Lancet*. 1988;2(8607):397.
- Devereux RB, Alonso DR, Lutas EM, Gottlieb GJ, Campo E, Sachs I, Reichek N. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am J Cardiol*. 1986;57(6):450-8.
- de Simone G, Devereux RB, Daniels SR, Koren MJ, Meyer RA, Laragh JH. Effect of growth on variability of left ventricular mass: assessment of allometric signals in adults and children and their capacity to predict cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol*. 1995;25(5):1056-62.
- Daniels SR, Greer FR; Committee on Nutrition. Lipid screening and cardiovascular health in childhood. *Pediatrics*. 2008;122(1):198-208. doi: 10.1542/peds.2008-1349.
- American Heart Association Nutrition Committee, Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA, Franklin B, et al. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation*. 2006;114(1):82-96.
- Invitti C, Gilardini L, Pontiggia B, Morabito F, Mazzilli G, Viberti G. Period prevalence of abnormal glucose tolerance and cardiovascular risk factors among obese children attending an obesity centre in Italy. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2006;16(4):256-62.

17. Torrance B, McGuire KA, Lewanczuk R, McGavock J. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. *Vasc Health Risk Manag.* 2007;3(1):139-49.
18. Mahoney LT, Clarke WR, Burns TL, Lauer RM. Childhood predictors of high blood pressure. *Am J Hypertens.* 1991;4(11):S608-10.
19. Nelson MJ, Ragland DR, Syme SL. Longitudinal prediction of adult blood pressure from juvenile blood pressure levels. *Am J Epidemiol.* 1992;136(6):633-45.
20. Garrison RJ, Kannel WB, Stokes J 3rd, Castelli WP. Incidence and precursors of hypertension in young adults: the Framingham Offspring Study. *Prev Med.* 1987;16(2):235-51.
21. Berenson GS. Obesity: a critical issue in preventive cardiology – the Bogalusa Heart Study. *Prev Cardiol.* 2005;8(4):234-41.
22. Addison CC, Jenkins BW, White MS, Young L. Implementation of a cardiovascular disease prevention program among school-aged children: a pilot study. *Int J Environ Res Public Health.* 2006;3(3):274-7.
23. Salminen M, Vahlberg T, Kivelä SL. Effects of family-oriented risk-based prevention on serum cholesterol and blood pressure values of children and adolescents. *Scand J Prim Health Care.* 2005;23(1):34-41.
24. Cutler JA, Roccella EJ. Salt reduction for preventing hypertension and cardiovascular disease: a population approach should include children. *Hypertension.* 2006;48(5):818-9.
25. Mu JJ, Liu ZQ, Liu WM, Liang YM, Yang DY, Zhu DJ, Wang ZX. Reduction of blood pressure with calcium and potassium supplementation in children with salt sensitivity: a 2-year double-blinded placebo-controlled trial. *J Hum Hypertens.* 2005;19(6):479-83.
26. Litwin M, Niemirska A, Sladowska J, Antoniewicz J, Daszkowska J, Wierzbicka A, et al. Left ventricular hypertrophy and arterial wall thickening in children with essential hypertension. *Pediatr Nephrol.* 2006;21(6):811-9.
27. Hanevold C, Waller J, Daniels S, Portman R, Sorof J; International Pediatric Hypertension Association. The effects of obesity, gender, and ethnic group on left ventricular hypertrophy and geometry in hypertensive children: a collaborative study of the International Pediatric Hypertension Association. *Pediatrics.* 2004;113(2):328-33.
28. McNiece KL, Gupta-Malhotra M, Samuels J, Bell C, Garcia K, Poffenbarger T, et al.; National High Blood Pressure Education Program Working Group. Left ventricular hypertrophy in hypertensive adolescents: analysis of risk by 2004 National High Blood Pressure Education Program Working Group staging criteria. *Hypertension.* 2007;50(2):392-5.
29. Gimpel C, Wühl E, Arbeiter K, Drozd D, Trivelli A, Charbit M, et al.; ESCAPE Trial Group. Superior consistency of ambulatory blood pressure monitoring in children: implications for clinical trials. *J Hypertens.* 2009;27(8):1568-74. doi: 10.1097/HJH.0b013e32832cb2a8.
30. Simonetti GD, Rizzi M, Donadini R, Bianchetti MG. Effects of antihypertensive drugs on blood pressure and proteinuria in childhood. *J Hypertens.* 2007;25(12):2370-6.
31. Silverstein DM, Champoux E, Aviles DH, Vehaskari VM. Treatment of primary and secondary hypertension in children. *Pediatr Nephrol.* 2006;21(6):820-7.
32. Flynn JT, Pasko DA. Calcium channel blockers: pharmacology and place in therapy of pediatric hypertension. *Pediatr Nephrol.* 2000;15(3-4):302-16.
33. Urbina EM, Khoury PR, McCoy C, Daniels SR, Kimball TR, Dolan LM. Cardiac and vascular consequences of pre-hypertension in youth. *J Clin Hypertens.* (Greenwich) 2011;13(5):332-42. doi: 10.1111/j.1751-7176.2011.00471.x.34.

SUMMARY

Clinical profile of adolescents with essential hypertension

H. Strizić, V. Herceg-Čavrak, M. Batinica

The prevalence of primary arterial hypertension in children is increasing. Although hypertension in children is mostly asymptomatic, subclinical changes on target organs are already recorded. The aim was to analyze risk factors for arterial hypertension and clinical profiles in adolescents with primary hypertension. Retrospective analysis was performed on 153 children aged 10-18 years (117 M and 36 F) with primary hypertension, hospitalized during a 10-year period. Patients were divided into three groups: prehypertension, stage 1 hypertension and stage 2 hypertension. On statistical analysis, Student's t-test was used. The level of significance was set at $p < 0.05$. Stage 1 hypertension was found in 27.5%, stage 2 hypertension in 65.4% and prehypertension in 7.1% of study patients. The majority of children (89.8%) had a positive family history of hypertension. Body mass index above the 95th percentile was recorded in 41.2% of patients, above 30 kg/m² in 18.9% of them; children with stage 2 hypertension were more obese than children with stage 1 hypertension ($p = 0.005$). In both hypertensive groups, the unfavorable form of non decreasing pressure (non dipper) was more frequent. Left ventricular hypertrophy was present in 15% of patients. Laboratory results (blood glucose, urate, total cholesterol and triglycerides) did not differ statistically significantly between the two hypertensive groups. Hepatic steatosis was found in 5.9% and hypertensive retinal abnormalities in 1.6% of patients, both in the stage 2 hypertension group. Antihypertensive therapy, mostly angiotensin-converting enzyme inhibitors, was initiated in 20.3% of patients. In conclusion, a significant number of adolescents with primary hypertension are adipose and have a positive family history of hypertension. Prevention of hypertension should begin in childhood.

Keywords: hypertension, essential; adolescent